

Рис. 4. Страница «Выбор темы»

Рис. 5. Выполнение опроса

Рис. 6. Вывод результатов

Подытоживая, можно заключить, что созданная методика может использоваться в учебном процессе университета. Зарегистрированная универсальная программа тестового контроля знаний студентов позволяет создавать общие базы данных вопросов по любым учебным дисциплинам, задавать различные параметры тестового опроса, а также работать в режиме обучения по выбранным дисциплинам.

Библиографический список

1. Руководство по программированию на C#. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/>.
2. Лицензионное соглашение на использование ПО Microsoft Visual Studio Community 2017. URL: <https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mlt558734/>.
3. Лицензия MIT. URL: <https://www.debian.org/legal/licenses/mit.ru.html>.

УДК 656.1(075.8)

Маг. Е.В. Побединский
Асп. Н.С. Сократов
Рук. В.В. Побединский, В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСТОВ ДЛЯ ТО И РЕМОНТА ТЕХНИКИ

Проектирование инфраструктуры технического сервиса транспортных и технологических машин предусматривает процедуру расчета главной характеристики любого предприятия – количество постов для ТО и ремонта техники. В известной методике расчета этой характеристики [1, 2] используется ряд коэффициентов, которые учитывают такие параметры, как неравномерность поступлений машин на обслуживание (например, при

увеличении пробега при сезонных лесоразработках), то есть неравномерность поступления машин в ТО и ремонт, перераспределение трудоемкости работ, запланированных для поста, на производственные участки, неравномерность загрузки постов, то есть простои в ожидании машин. Кроме того, учитывается степень занятости рабочих в зависимости от их количества на посту. Таким образом, в числе исходных параметров для расчетов нет ни одного строго детерминированного, а на основании давно устаревших статистических данных определены только диапазоны поправочных коэффициентов. Следовательно, при проектировании по такой методике невозможно рассчитать обоснованные параметры системы технического обслуживания и ремонта техники.

Современные достижения в области математики, информационных технологий позволяют более корректно решать подобные задачи с применением методов нечеткого моделирования.

Таким образом, целью настоящей работы было совершенствование методики проектирования предприятий технического сервиса транспортных и технологических машин с использованием нечеткой модели определения постов для ТО и ремонта техники.

Первой процедурой при создании нечеткой модели определения постов для ТО и ремонта техники является фазсификация или введение нечеткости в постановку задачи нечеткого моделирования. В настоящей задаче входными величинами приняты X_1 - X_7 (рисунок), из которых первые три являются нечеткими. Для их формализации предложены лингвистические переменные «Неравномерность поступления машин, B », «Работы на посту, F », что означает снижение трудоемкости за счет участковых работ и «Занятость поста, C ». Для учета занятости рабочих в зависимости от их числа P на посту воспользуемся данными для коэффициента занятости K_3 , которые принимаются при проектировании [2]:

$$K_3 = 0,98 \dots 0,96 \text{ при } P = 1 \dots 2 \text{ чел.};$$

$$K_3 = 0,92 \dots 0,94 \text{ при } P = 3 \dots 4 \text{ чел.};$$

$$K_3 = 0,90 \text{ при } P = 5 \dots 6 \text{ чел.}$$

Для удобства расчетов по этим данным в системе Matlab выведена функциональная зависимость коэффициента занятости: $K_3 = f(P)$.

В общем виде схема нечеткой модели расчета постов ТО и Р приведена на рисунке, где показаны нечеткие функции входных переменных, схема нечеткого вывода и дальнейшие операции расчетов с детерминированными исходными данными. В качестве последних используются следующие параметры:

T_o – общая годовая трудоемкость данного вида ТО или работ, чел.-ч;

D_r – число рабочих смен поста в год;

$t_{см}$ – продолжительность рабочей смены.

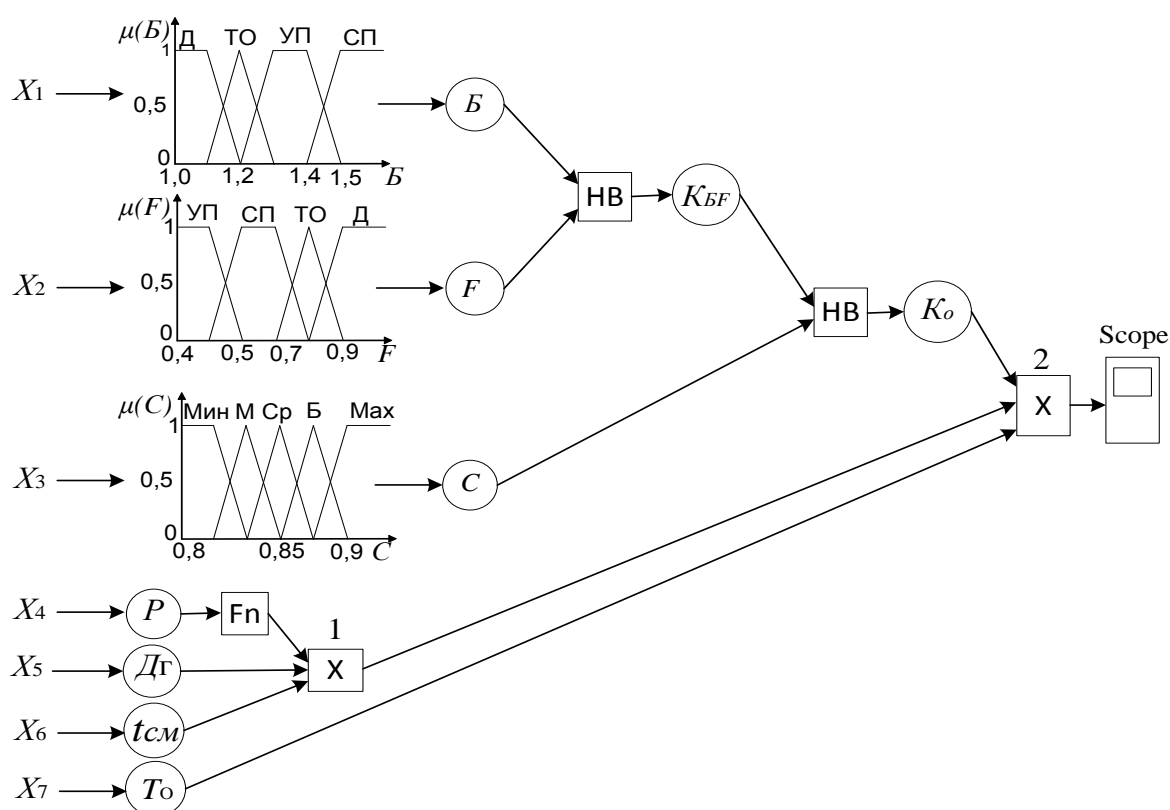


Схема нечеткой модели расчета постов для ТО и Р: блок $НВ$ – блок нечеткого вывода; K_{BF} – фактор неравномерности загрузки и снижения трудоемкости; блок F_n (в обозначении Matlab) – расчет числа рабочих с учетом коэффициента занятости; блок 1 – расчет годового фонда времени работы поста; K_o – результирующая функция нечеткого вывода влияющих факторов; блок 2 – расчет количества постов с учетом влияющих факторов; блок $Scope$ (в обозначении Matlab) – вывод результатов

Предложенная схема представляет собой алгоритм расчетов с нечетким выводом, который может быть реализован в приложениях Fuzzy Editor tool и Simulink системы Matlab

Выводы и перспективы дальнейшего использования результатов исследований

В заключении можно отметить, что представленная в статье технология наглядно демонстрирует возможности использования нечеткого моделирования для проектирования предприятий технического сервиса.

Предложена новая модель расчета количества постов ТО и ремонта техники, которая может быть рекомендована для практического использования при проектировании системы ТО и Р.

Перспективными направлениями дальнейших исследований представляется использование предложенной модели при выполнении постановки задачи оптимального проектирования основного параметра сервисного предприятия - количества технологических постов ТО и Р для модельно-ориентированного проектирования инфраструктуры технического сервиса транспортных и технологических машин.

Библиографический список

1 Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса. – Ростов-На-Дону, Феникс, 2008. – 440 с.

2 Побединский В.В. Курс практических работ на компьютерном комплексе «Проектирование РОБ»: метод. указ. по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура сервисных предприятий» для студентов, обучающихся по направлениям 190600.62 и 190109.65. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – 37 с.

УДК 656.073

Студ. М.С. Пятанов, Е.А. Кагилева
Рук. С.Н. Боярский
УГЛТУ, Екатеринбург

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕННОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ, ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

В настоящее время произошли значительные изменения в части регламентации перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. Были отменены «Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом» (далее ПОГАТ), которые долгое время использовались при перевозке опасных грузов для собственных нужд предприятия без заключения соответствующего договора о перевозке. Таким образом, исходя из условий п. 3 «Правил перевозки грузов» (далее ППГ) [1], перевозка опасных грузов в городском, пригородном и междугородном сообщении осуществляется в соответствии с положениями приложений А и В «Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов» (далее ДОПОГ) [2], при этом некоторые требования, касающиеся мер предосторожностей, определены п.п. 60.1-60.3 «Правил обеспечения безопасности перевозки пассажиров и грузов автомобильным транспортом и